

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 114 619 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.07.2001 Patentblatt 2001/28

(51) Int Cl.7: **A61B 17/64**, **A61F 5/01**,
A63B 23/04

(21) Anmeldenummer: 99126168.6

(22) Anmeldetag: 29.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **Gautier, Emanuel**
1700 Fribourg (CH)

(71) Anmelder:
• **Jakob, Roland Peter**
1787 Mütier (CH)

(72) Erfinder:
• **Jakob, Roland Peter**
1787 Mütier (CH)
• **Gautier, Emanuel**
1700 Fribourg (CH)

(54) **Vorrichtung zur Ausübung einer statischen oder dynamischen vorderen, resp. hinteren Translationskraft am Kniegelenk**

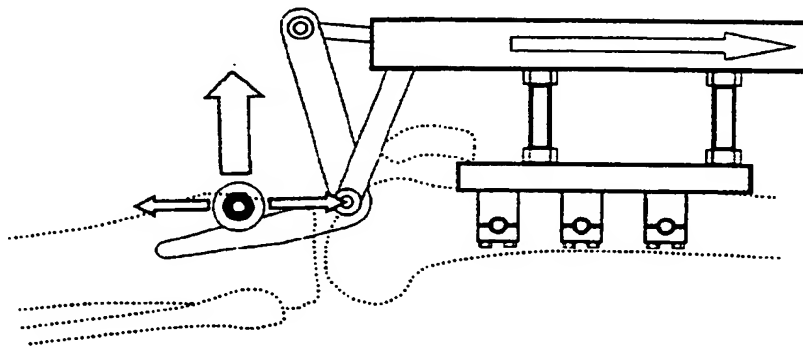
(57) Zusammenfassend besteht die Erfindung in einer aussen am Kniegelenk angelegten oder skelettär fixierten Vorrichtung zur Ausübung einer statischen oder dynamischen vorderen, resp. hinteren Schubladenbewegung (Translationsbewegung) zur Behandlung der hinteren, resp. vorderen Kreuzbandinstabilität. Es können damit auch assoziierte Instabilitäten (posterolateral, -medial, resp. anterolateral, -medial) behandelt werden.

Diese Translationskraft nimmt nach Massgabe der eingebauten Federkonstanten einen Ausgangswert in Streckstellung ein, der einstellbar ist, und vermehrt sich bei Flexion.

Das System weist keine starre Verbindung zwischen Ober- und Unterschenkelteil auf und gibt kein fixes Rotationszentrum vor, sondern belässt den physiologischen Roll-Gleitmechanismus des Knies unbeeinflusst, welcher durch die Geometrie der Viergelenkkette des Knies (Tibia, Femur, VKB, HKB) zu Stande kommt.

Dieses Prinzip wird für rund 5 Monate postoperativ belassen und eingesetzt sowohl für die konservative Behandlung einer frischen hinteren, resp. vorderen Kreuzbandruptur oder einer frischen hinteren, resp. vorderen Knieluxation, sowie für die Nachbehandlung nach Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes, der posterolateralen Instabilität sowie der posteromedialen Instabilität.

Figur 1A



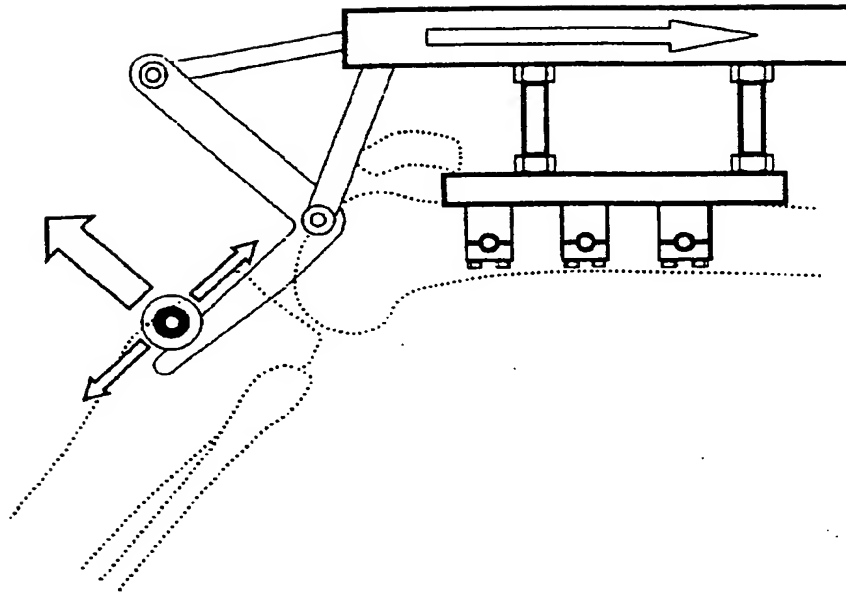
EP 1 114 619 A1

BEST AVAILABLE COPY

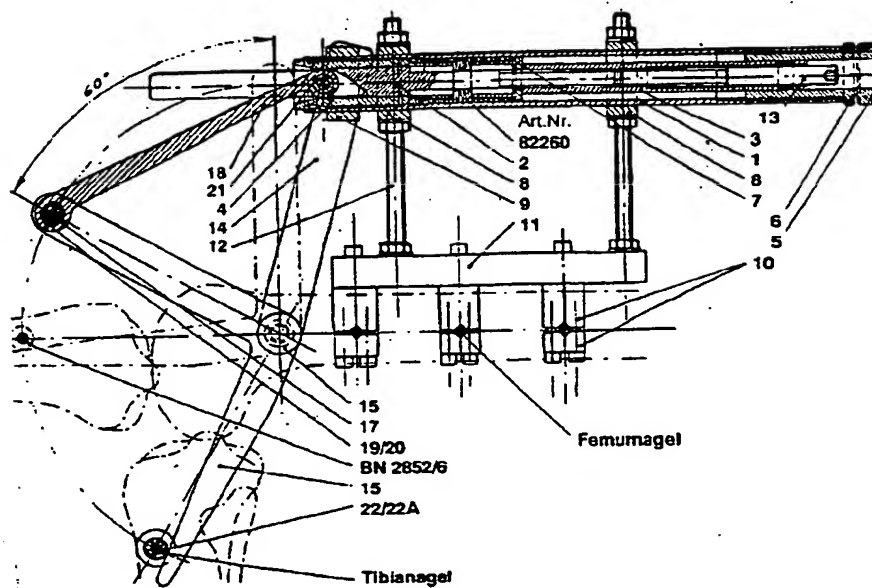
Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

(Forts. nächste Seite)

Figur 1B



Figur 1C



Beschreibung

[0001] Die Behandlung der frischen oder chronischen hinteren Kreuzbandruptur sowie assoziierter Läsionen wie posterolaterale, laterale, sowie mediale Seitenbandruptur, aber theoretisch auch der vorderen Kreuzbandinstabilität stellen besondere Anforderungen. Bisherige äussere Stützapparate (Braces), die mit einem gelenkigen Apparat Stabilität bewirken sollten, haben keine befriedigenden Ergebnisse erbracht. Sie sind deshalb weitgehend aus der routinemässigen Anwendung verschwunden. Der Grund dafür liegt darin, dass sie nicht im Stande sind, eine dynamische Kraft auszuüben oder aufrecht zu erhalten und gleichzeitig die Beweglichkeit des Kniegelenkes, wenn auch limitiert, zu gewährleisten.

[0002] Einige dynamische Schienen für die Behandlung der medialen oder lateralen Instabilität existieren auf dem Markt und sind eingesetzt einerseits zur Behandlung einer Instabilität oder einer unikompartimentären Gonarthrose (Monarchschiene). Sie entlasten beispielsweise das mediale Kompartiment bei gleichzeitiger O-Bein-Fehlstellung, indem sie eine X-Bein-Kraft (Valguskraft) ausüben.

[0003] Die Behandlung und v.a. Nachbehandlung der *hinteren Kreuzbandläsion* ist bis heute nicht gelöst, obwohl die chirurgischen Rekonstruktionstechniken recht weit entwickelt sind. Unter der andauernden nach dorsal gerichteten Schwerkraft (beim Sitzen, beim Liegen auf dem Rücken) dehnt sich das gerissene und konservativ behandelte, chirurgisch genähte oder rekonstruierte Band in den ersten zwei- bis fünf Monaten nach der Operation, so dass von der initial guten Stabilität mindestens 50 % wieder verloren gehen. Die Frage stellt sich, ob sich der operative Aufwand lohnt, wenn während der frühen und mittelfristigen Rehabilitationsphase eine sekundäre Bandinsuffizienz auftritt, welche durch eine ungünstige Krafteinwirkung entsteht.

[0004] Die *chronische vordere Instabilität* ist bezüglich der Ergebnisse operativer Behandlung insgesamt als günstiger zu bewerten, wahrscheinlich weil die Tibia grundsätzlich in einer reponierten Position steht. Es gibt allerdings auch hier Situationen, die als ungünstige Ausgangsposition zu bewerten sind:

- ausgeprägte vordere Instabilität mit massiver Auslockerung der sekundären, peripheren widerhaltenden Bandzüge
- gleichzeitige Vorhandensein einer ausgeprägten Neigung des Tibiaplateau nach dorsal.

[0005] Die dorsale Neigung des Tibiaplateaus misst normalerweise im zwischen 4-6°. Nimmt diese Neigung auf 10° oder mehr zu, was entweder konstitutionell, d. h. anlagebedingt sein kann, oder was durch eine chronische vordere Kreuzbandinstabilität entstehen kann, so bildet sich bei Belastung ein im Stehen wirksamer, nach vorne gerichteter Kraftvektor für die Tibia aus. Dies

bewirkt, dass das Femur auf der schrägen Tibiagelenkfläche nach hinten, resp. die Tibia nach vorne gedrängt wird. Dabei wird das vordere Translationsphänomen der Tibia durch eine gleichzeitige vordere Kreuzbandinsuffizienz verstärkt. Ein in dieser Situation rekonstruiertes vorderes Kreuzband wird somit massiv mechanisch beansprucht und in der Phase des biologischen Remodeling während der Revaskularisationsphase irreversibel gedehnt. Dies ist auch der Grund dafür, dass eine solche Kreuzbandplastik nicht lohnenswert ist, und der Patient am Ende der Behandlung eine identische Knieinstabilität aufweist wie vor der Operation.

Prinzip der Erfindung

[0006] Die hier angemeldete Erfindung beruht auf der Verwendung eines äusseren Apparates zur alleinigen konservativen Behandlung oder zur Nachbehandlung operativ rekonstruierter oder genähter vorderer oder hinterer Kreuzbandläsionen. Der Apparat übt eine statische und/oder dynamische, in ihrer Grösse einstellbare nach vorne oder nach hinten gerichtete Translationskraft, übertragen vom Femur auf die Tibia, aus. Diese Kraft wird durch ein Fodersystem generiert und entweder über ein modifiziertes Fixateur externe System oder über entsprechend an den Ober- oder Unterschenkel angeformte Orthesen vom Femur auf die Tibia übertragen. Dabei wird der natürliche Roll-Gleitmechanismus des Femurkondylus gegenüber dem Tibiaplateau bei Flexions-Extensionsbewegungen des Kniegelenkes nicht kompromittiert. Dies wird technisch dadurch gelöst, dass - im Unterschied zu herkömmlichen Apparaten - keine starre apparative Verbindung im Sinne einer durch den Apparat vorgegebenen Rotationsachse zwischen Oberschenkel und Unterschenkel besteht.

[0007] Der Effekt dieses Mechanismus liegt in der Möglichkeit, die Tibia im Kniegelenk statisch und dynamisch nach ventral, resp. dorsal vorzuspannen und nach vorne, resp. hinten zu bewegen, sei es zu ziehen oder zu drücken, und dadurch das genähte oder rekonstruierte hintere, resp. vordere Kreuzband sowie begleitende posteromediale und posterolaterale, resp. anteromediale und anterolaterale rupturierte oder gedehnte, genähte oder rekonstruierte Strukturen in der frühen und mittelfristigen Heilungsphase zu entlasten und dadurch zu schützen. Später, nach Abschluss der Revaskularisation und des Remodellings des kollagenen Gewebes hat dieses eine genügende mechanische Resistenz entwickelt, so dass der Apparat entfernt werden kann ohne Gefahr zu laufen, dass die Ausgangsposition in hinterer, resp. vorderer Schublade mit entsprechender subjektiver und objektiver Knieinstabilität wieder eingenommen wird.

[0008] Der Unterschied zwischen den skelettären, direkt am Knochen angreifenden und den via «Brace» applizierten Kräften liegt eindeutig in der direkteren und effizienteren, skelettären Krafteinwirkung. Bei der via Brace applizierten Kraft besteht eine gewisse Kompress-

sion und Deformation der Weichteile und somit auch der neurovaskulären Strukturen, was beim gefässgesunden Patienten keinen Nachteil darstellt. unmittelbar postoperativ jedoch problematisch sein könnte wegen Kompromittierung des venösen Abflusses.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch Vorrichtungen, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind. Die abhängigen Patentansprüche definieren weitere Ausführungsformen.

[0010] Im Zusammenhang mit den nachfolgenden Figuren sollen die Vorrichtungen zum Ausüben einer nach vorne oder nach hinten gerichteten vom Femur auf die Tibia übertragbaren Translationskraft im Detail beschrieben werden. Dabei zeigen:

Figur 1a, b Fixateur externe lateral mit mindestens 2 Schanzschrauben femoral unilateral fixiert, übertragen über 2 rechtwinklige Gestänge nach ventral auf die Vorderseite des Oberschenkels und des Kniegelenkes zu einem rohrförmigen runden oder kantigen Apparat, der eine Druckfeder (a) enthält, die über einen beidseitig des Kniegelenkes herabgeführten Winkelheber (b) eine Kraft einstellbarer Grösse auf die Tibia überträgt. Quer durch die Tibia, auf Höhe der Tuberositas tibiae wird ein Nagel gebohrt, auf dessen beiden Enden eine bewegliche Rolle (c) läuft, in denen die beidseitigen Winkelheber angreifen zur Ausübung der nach vorne gerichteten Kraft. Durch ventralen Druck, beispielsweise von 60 N in Streckstellung, kann das Kniegelenk auf 50° flektiert werden (mehr Beweglichkeit wird durch die Verankerungsnägel im Femur, die die Oberschenkel-Muskulatur durchqueren, verhindert) unter gleichzeitiger Zunahme der nach ventral gerichteten Kraft auf 120 N ventraler Kraft. Somit kann dem zunehmenden dorsal gerichteten Zug der ischiokruralen Muskulatur entgegengewirkt werden.

Figur 1c Beispielhafte Ausführungsform eines Fixateur externe mit einer beispielhaften Ausführungsform eines Kraftelementes zur Erzeugung einer nach vorne oder nach hinten gerichteten Translationskraft.

Figur 2a, b Beispielhafte Ausführungsform eines Kraftelementes zur Erzeugung einer nach vorne oder nach hinten gerichteten Translationskraft. Das Kraftelement ist mit einer Orthese am Oberschenkel befestigt. Das Kraftübertragungs-Sy-

stems ist auf einem Kunststoffapparat befestigt, der nicht skelettär verankert, sondern aussen am Oberschenkel fixiert wird. Durch Gipsabdruck und Kunststoff-Molding oder durch « off the shelf » Technik wird ein « Brace », eine Orthese (Gelenkschiene) des Oberschenkels und Unterschenkels angefertigt. Die Femurorthese, beidseitig seitlich des Kniegelenks versehen mit einem Federgehäuse (a) das eine regulierbare Feder enthält, übt in dieser Anwendung ohne die Notwendigkeit einer skelettären Fixation, sondern durch eine rein äussere Applikation die gewünschte, nach vorne gerichtete Kraft auf einen Tibianagel (b). Hier verteilt sich allerdings der Druck auf den muskulär-ossären Apparat und die entsprechenden äusseren Konturen im Kniebereich, was die Effizienz des Apparates etwas reduziert, aber den Patientenkomfort verbessert. Im Unterschied zur skelettären Fixation ist die dadurch ansetzende Kraft geringer, weil weniger direkt. Die dabei ermöglichte Kniebeweglichkeit nimmt allerdings auf 90° zu. (Die beiden Federgehäuse können seitlich ausgetauscht werden, wenn nicht eine dynamische vordere, sondern hintere Translation gewünscht ist.)

Figur 2c, d

Konstruktive Details eines Federgehäuses zur Erzeugung einer nach vorne oder nach hinten gerichteten Translationskraft.

Figur 3a, b

Ausführungsform eines Fixateur externe, welcher die Translationskraft über einen Lastübertragungsarm auf einen quer in die Tibia eingebrachten Steinmannnagel überträgt.

Figur 4a, b

Falls sich der tibiale Nagel nach zwei Monaten lockert oder falls man von Anfang an auf jegliche direkte skelettäre Fixation verzichten will, kann die Kraftübertragung auf die Tibia über eine am Unterschenkel angelegte Unterschenkel-Orthese erfolgen, die zur Übernahme der Kraft auf entsprechender Höhe eine beidseitige stiftförmige Vorrichtung trägt, hinter der der Lastübertragungsarm der Oberschenkel-Orthese ansetzt und somit die nach vorne gerichtete Kraft ausübt, mit daraus resultierender Translation der Tibia nach

vorne.

Figur 5a, b Falls man eine umgekehrte, hintere Translation wünscht zur Behandlung einer vorderen Instabilität, wird das Kraftelement umgekehrt am Fixateur externe eingesetzt, so dass der Hebelarm nach hinten drückt.

Figur 6a, b Ausführungsform einer Unterschenkel-Orthese, mit welchem die Translationskraft ohne skelettäre Fixation aufgebracht werden kann. Dieses vollständig «skelettfreie» Fixationssystem kann ungestört über eine Zeitspanne von 4-5 Monaten getragen werden, während das am Skelett direkt fixierte System nach 2 Monaten Probleme des Patientenkomforts, der möglichen Pintrack Infektion und der limitierten Beweglichkeit in sich birgt.

[0011] Bei allen Anwendungen liegt der wesentliche Punkt darin, dass eine starre femorotibiale Verbindung im Sinne einer konventionellen adynamischen oder dynamischen Schiene mit fixem Rotationszentrum und fixer Verbindung zwischen dem oberen Femurteil und dem unteren Tibiateil vermieden wird. Ungeachtet von der Lage des Apparates bezüglich Rotationszentrum wird die Kraft nach vorne ausgeübt, und dies verhindert eine Interferenz des Systems mit der Geometrie der Gelenkskonturen und dem physiologischen Roll-Gleitmechanismus des Kniegelenks. Damit ist die vordere Translationskraft unabhängig von der Flexionsstellung anwendbar.

Abbildungen

[0012]

Abb. 1 Jack 2 (Fix. ex.)

- a Druckfeder
- b Winkelheber
- c Bowegliche Rolle

Abb. 2 Jack 4 minus" in Streckstellung

- a Federgehäuse
- b Tibianagel

Abb. 3 Jack 4 minus" in Beugesteilung

- a Federgehäuse
- b Tibianagel

Abb. 4 Jack plus" in Stockstellung

- a Unterschenkelorthese dorsal
- b Stift zu Kraftübertragung

Abb. 5 Jack plus" in Beugesteilung

Abb. 6 Federgehäuse

Abb. 7 Jack 4 plus" in Streckstellung

- A Unterschnkelorthese ventral
- B Stift zur Kraftübertragung

Abb. 8 Jack 4 plus" in Beugesteilung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ausübung einer statischen oder dynamischen vorderen oder hinteren Translationskraft für die Behandlung oder Nachbehandlung der hinteren oder vorderen Kreuzbandinstabilität und assoziierter peripherer Knieinstabilitäten, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus zwei im Bereich des Kniegelenkes aussen anlegbaren oder skelettär fixierbaren Teilen besteht, welche über einen Lastübertragungsarm oder Federn ohne starre femorotibiale Verbindung miteinander wirkverbunden sind, um eine Translationskraft vom Femur auf die Tibia zu übertragen, wobei die Translationskraft in Streckstellung in seiner Grösse einstellbar ist und mit zunehmender Beugung zunimmt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem Fixateur externe besteht, welcher mit mindestens zwei Schrauben (Schanzschrauben) am Femur fixierbar ist und der über einen einseitig oder beidseitig des Kniegelenkes herabgeführten Lastübertragungsarm eine - ungeachtet der jeweiligen Flexionsstellung des Kniegelenkes - nach vorne gerichtete Kraft einstellbarer Grösse innen und aussen auf einen quer in die Tibia eingebrachten, mit Rollen oder einem Gleitmechanismus versehenen Steinmannnagel oder auf eine aussen anlegbare mit seitlichen Bolzen versehene Unterschenkelorthese ausübt, Bolzen, welche Rollen oder einen Gleitmechanismus aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer Oberschenkelorthese besteht, die ohne skelettäre Fixation, applizierbar ist, und die über einen einseitig oder beidseitig des Kniegelenkes herabgeführten Lastübertragungsarm eine - ungeachtet der jeweiligen Flexionsstellung des Kniegelenkes - nach vorne gerichtete Kraft einstellbarer Grösse innen und aussen auf einen quer in die Tibia eingebrachten, mit Rollen oder einem Gleitmechanismus versehenen Steinmannnagel oder auf eine aussen anlegbare mit seitlichen Bolzen versehene Unterschenkelorthese ausübt, Bolzen, welche Rollen oder einen Gleitmechanismus aufweisen.

mus aufweisen.

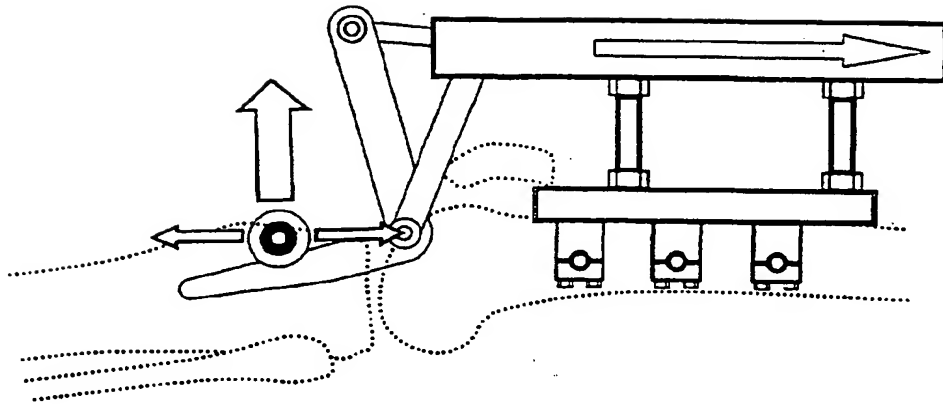
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer Unterschenkelorthese besteht, welche seitlich starr fixierte Bolzen aufweist, auf welchen Rollen oder ein sonstiger Gleitmechanismus fixierbar ist, auf welchem die Kraftübertragungsarme frei gleiten können ohne Beeinträchtigung des physiologischen Roll-Gleitmechanismus des Kniegelenkes. 5
10
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus Rollen oder einem sonstigen Gleitmechanismus besteht, welche auf einem Steinmannnagel oder einem sonstigen skelettär oder auf einer Orthese befestigten mechanischen Element fixierbar ist, welche die physiologische Kinematik des Kniegelenkes, insbesondere Rotation und Schlussrotation, unbeeinträchtigt lassen und zusätzliche Seit-zu-Seitverschiebungen zulassen. 15
20
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Translationskraft über eines oder mehrere Kraftelemente erzeugbar ist, welche am Fixateur externe oder der Femurorthese in einer oder mehreren Ebenen starr fixierbar ist. 25
7. Kraftelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einer Spiralfeder, welche in Längsachse (auf Druck oder Zug) oder quer zur Längsachse beansprucht ist, aus einem System von Blattfedern, einer Uhrenfeder, einem Torsionsstab oder einem sonstigen Element (pneumatisches, hydraulisches, osmotisches, elektromagnetisches, magnetisches, Bimetall-, Memory-, Element) herstellbar ist, welches die Erzeugung der geforderten Translationskraft gewährleistet. 30
35
40

45

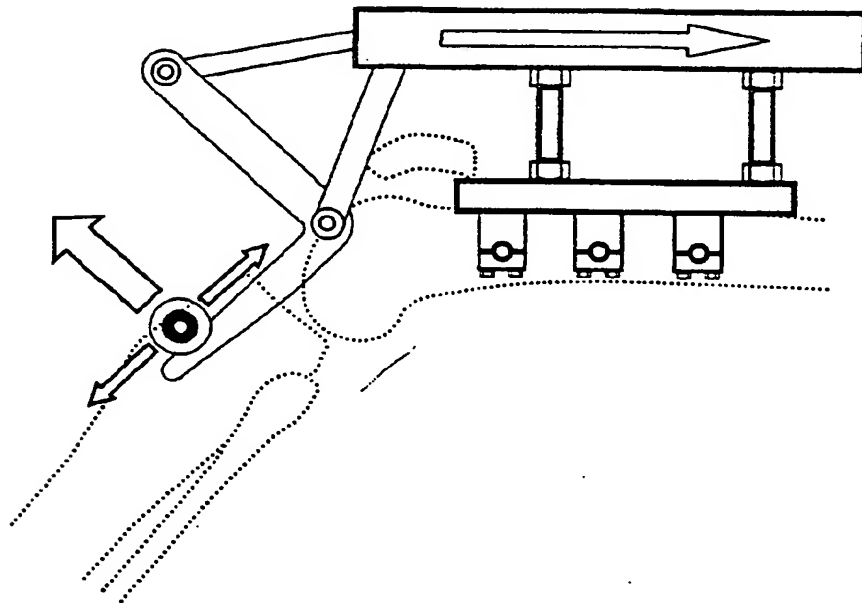
50

55

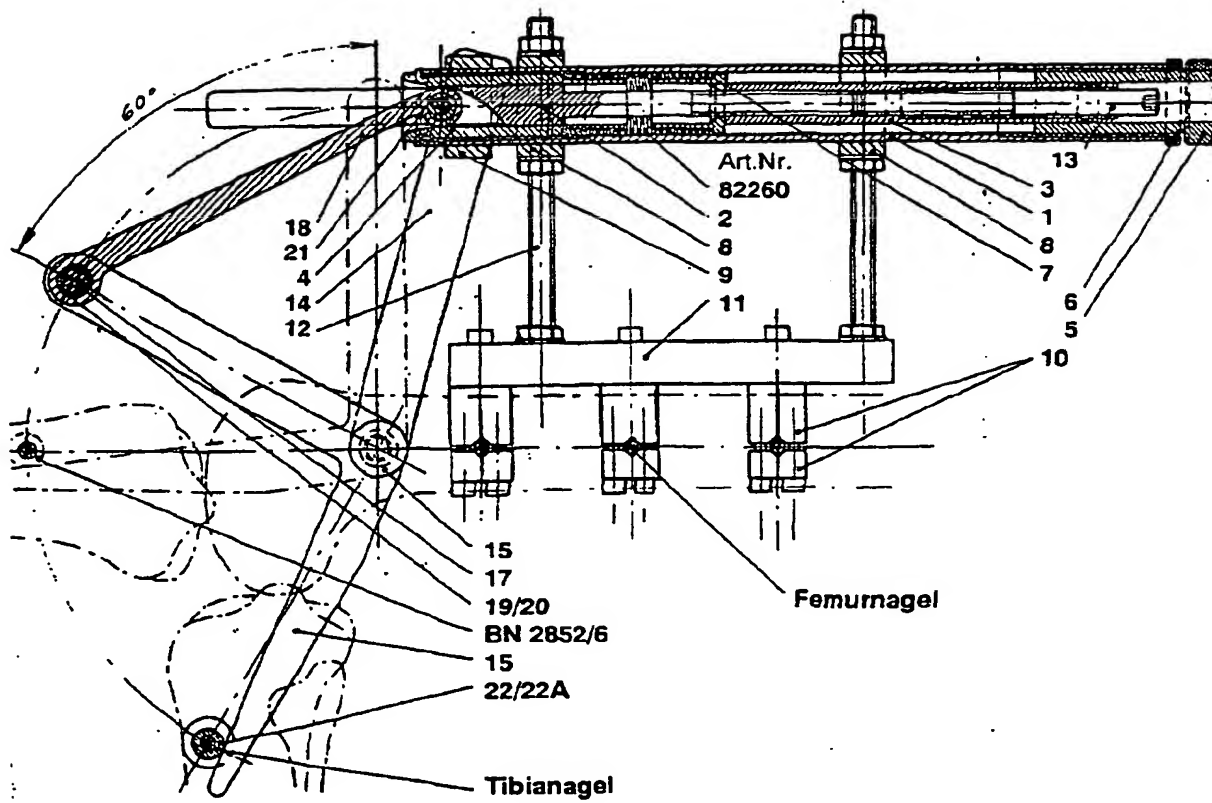
Figur 1A



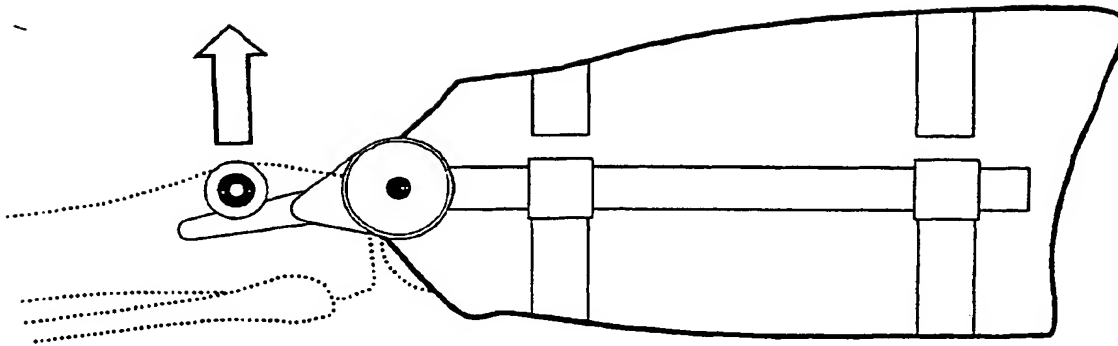
Figur 1B



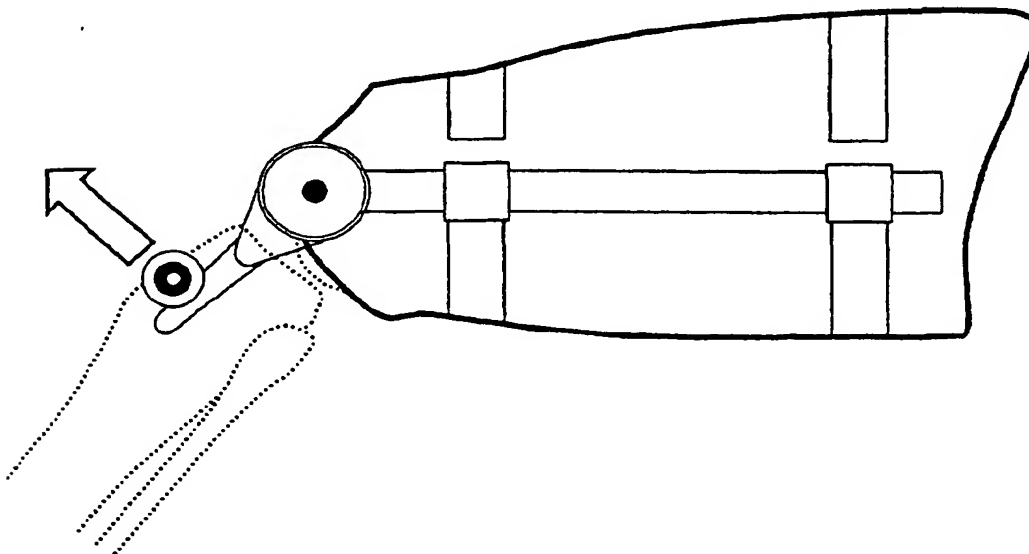
Figur 1C



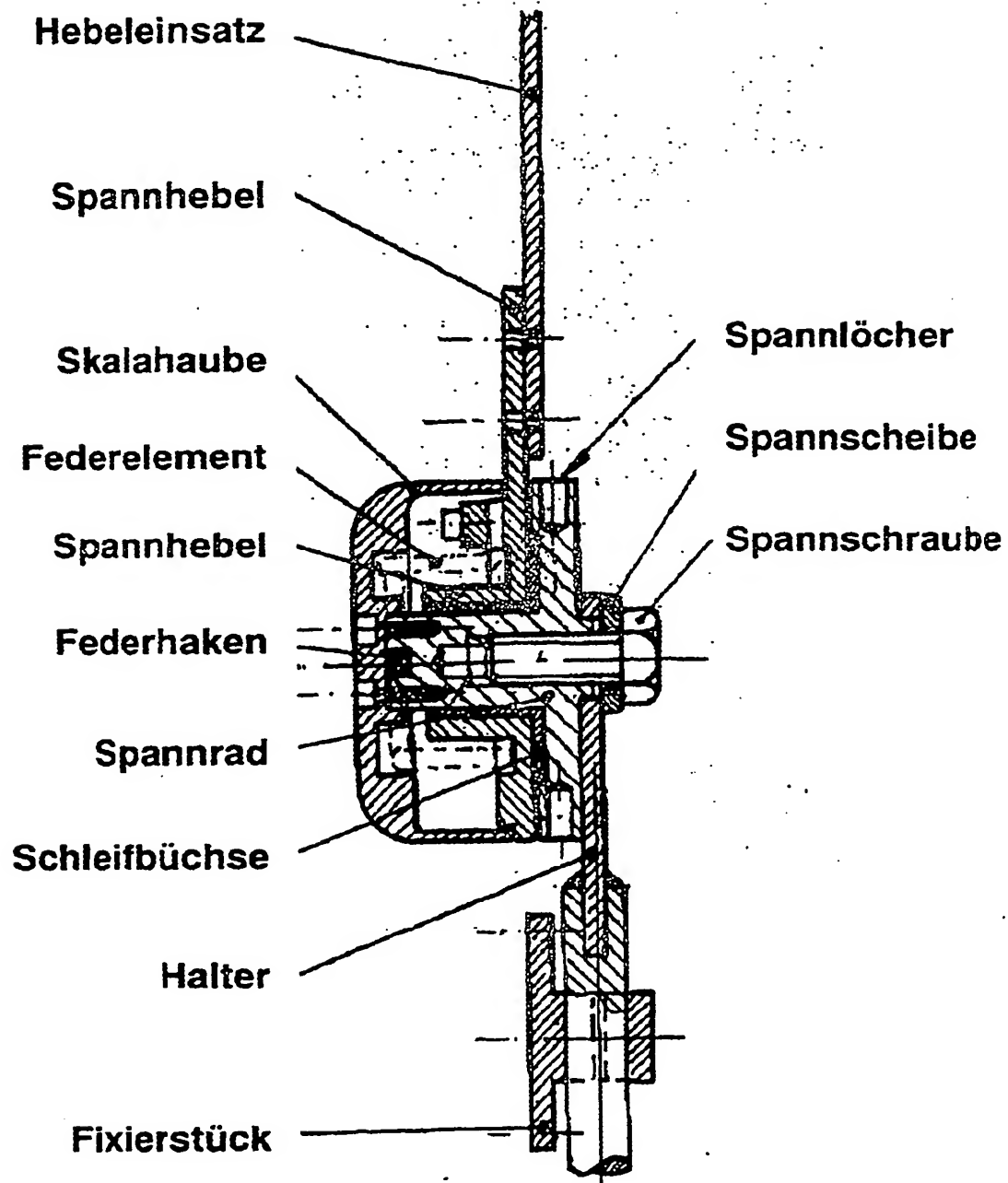
Figur 2A



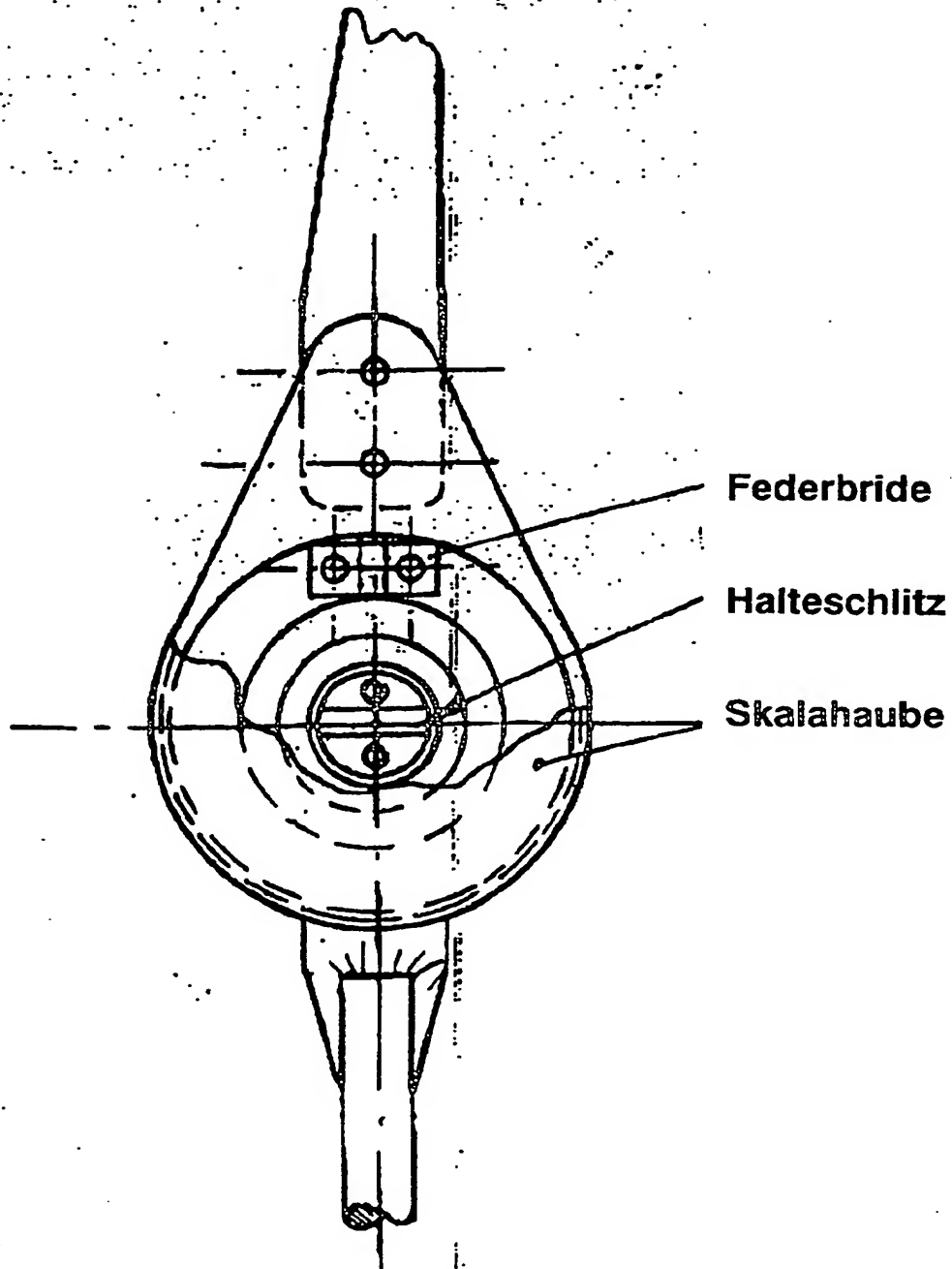
Figur 2B



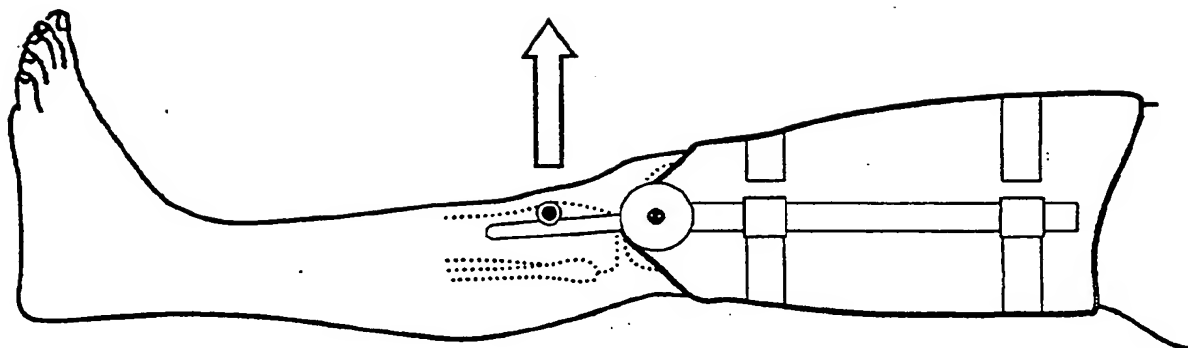
Figur 2C



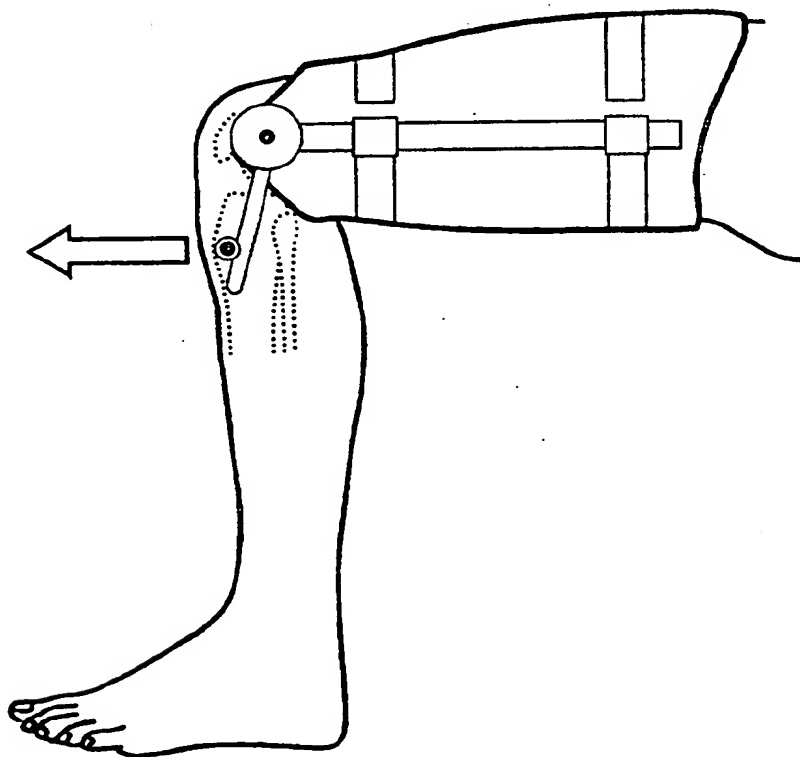
Figur 2D



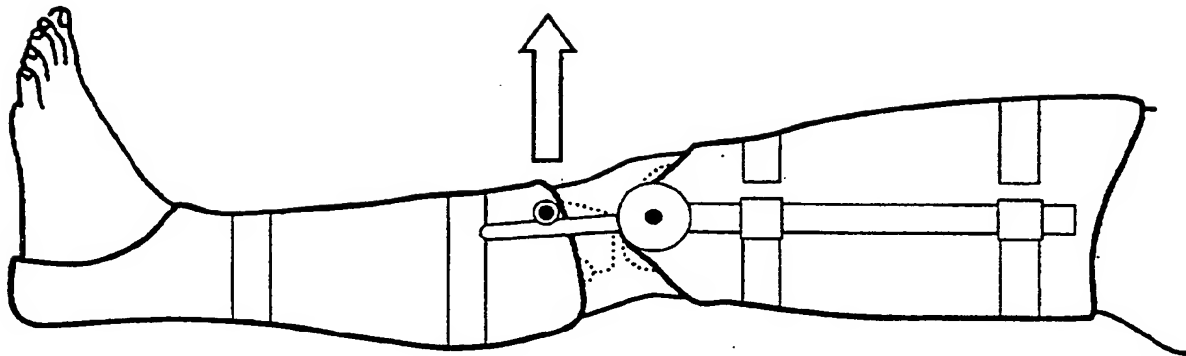
Figur 3A



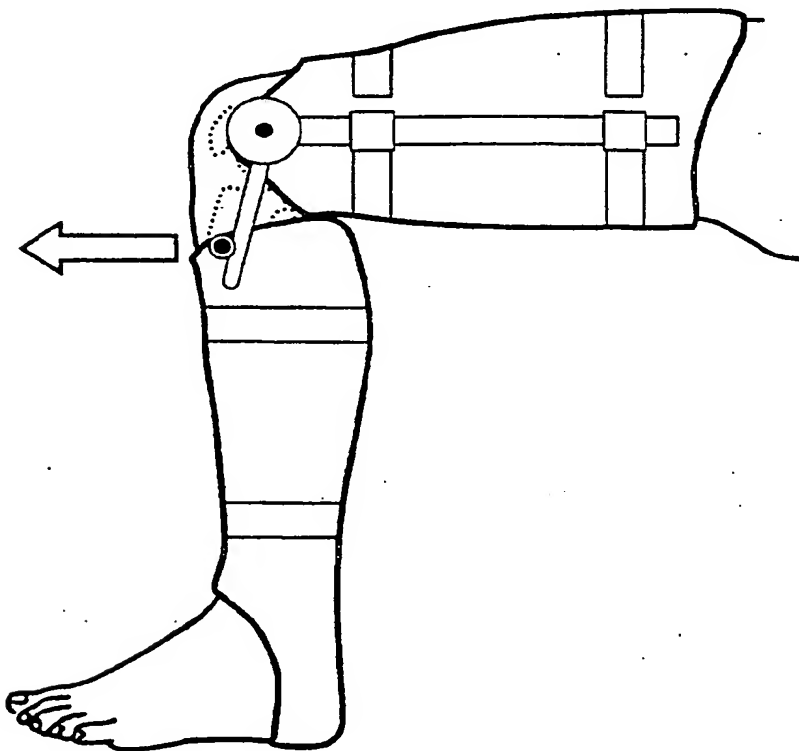
Figur 3B



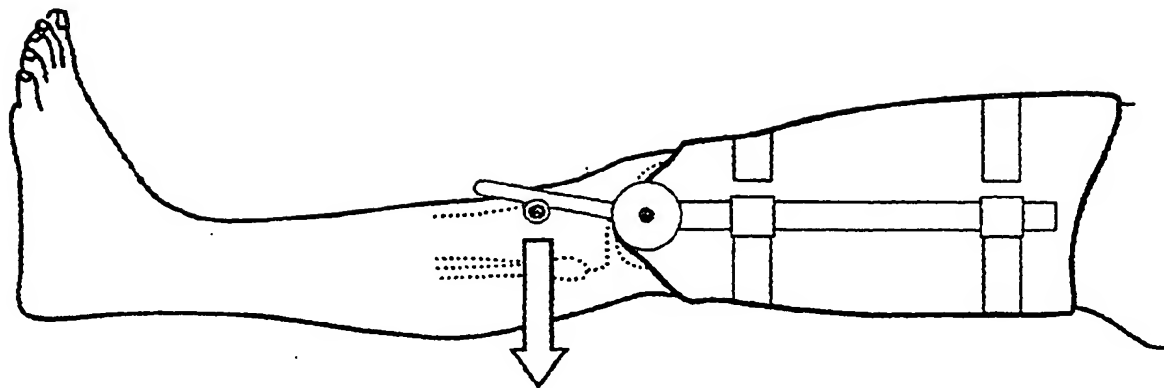
Figur 4A



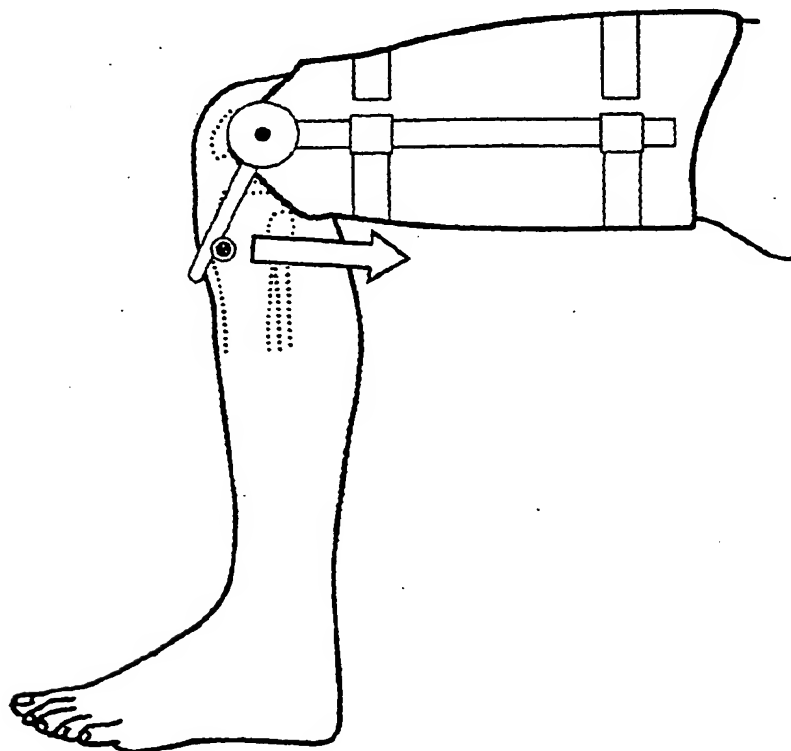
Figur 4B



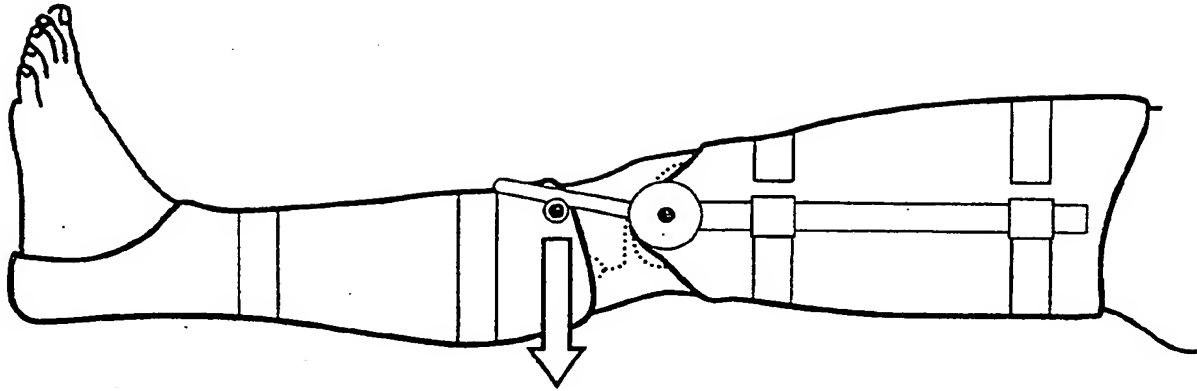
Figur 5A



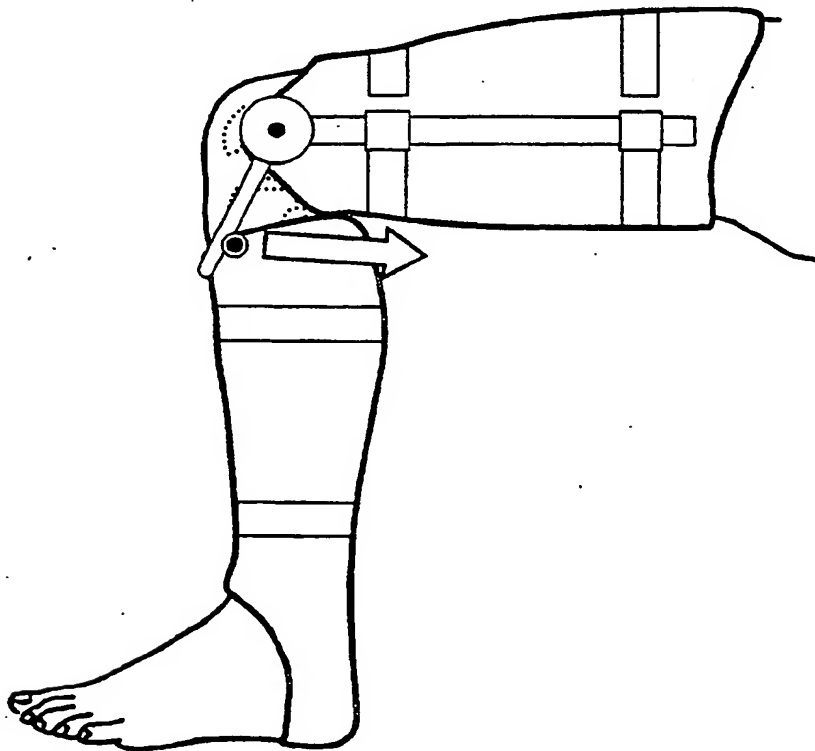
Figur 5B



Figur 6A



Figur 6B





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 6168

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 810 752 A (GRIFKA JOACHIM) 22. September 1998 (1998-09-22) * Spalte 3, Zeile 53 - Zeile 60 * * Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 34 * * Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 28; Abbildungen 1,2 *	1,3,4,6, 7	A61B17/64 A61F5/01 A63B23/04
X A	US 5 547 464 A (LUTTRELL TAMMY C ET AL) 20. August 1996 (1996-08-20) * Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 6, Zeile 48; Abbildungen 2,3,5,6,8 * * Spalte 8, Zeile 15 - Spalte 9, Zeile 33 *	1,3,4,6, 7 2,5	
X	US 5 624 389 A (ZEPF ARMIN) 29. April 1997 (1997-04-29) * Spalte 3, Zeile 48 - Spalte 4, Zeile 20; Abbildungen 3-5 *	1,3,4,6, 7	
X	US 5 036 837 A (MITCHELL ANDREW ET AL) 6. August 1991 (1991-08-06) * Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 26; Abbildungen 1,5,6 *	1	
A	US 5 662 595 A (CHESHER STEPHEN P ET AL) 2. September 1997 (1997-09-02) * Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 32 * * Spalte 4, Zeile 5 - Zeile 32; Abbildungen 1-3 *	1,3,4,6, 7	
A	US 4 865 024 A (HENSLEY DAVID E ET AL) 12. September 1989 (1989-09-12) * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 19; Abbildungen 1,2,4,5 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 30. Juni 2000	Patler Georgiou, Z
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	

PRO FORM 1503 03.82 (P/0400)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 6168

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr

30-06-2000

Im Recherchenbericht- angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5810752 A	22-09-1998	EP 0567673 A	03-11-1993
		AT 124621 T	15-07-1995
		CA 2094739 A	30-10-1993
		CN 1079138 A	08-12-1993
		DE 59202820 D	10-08-1995
		DK 567673 T	14-08-1995
		ES 2044818 T	16-01-1994
		JP 6189995 A	12-07-1994
US 5547464 A	20-08-1996	US 5352190 A	04-10-1994
		US 5117814 A	02-06-1992
		US 5144943 A	08-09-1992
		WO 9527451 A	19-10-1995
		WO 9113604 A	19-09-1991
		US 5178137 A	12-01-1993
US 5624389 A	29-04-1997	DE 4418806 A	14-12-1995
		AU 686775 B	12-02-1998
		AU 2005395 A	07-12-1995
		CA 2149460 A	01-12-1995
		CN 1119520 A	03-04-1996
		EP 0689809 A	03-01-1996
		JP 8098854 A	16-04-1996
		TR 28448 A	04-07-1996
US 5036837 A	06-08-1991	ZA 9504363 A	05-02-1996
US 5662595 A	02-09-1997	US 5658241 A	19-08-1997
		US 5358469 A	25-10-1994
US 5662595 A	02-09-1997	KEINE	
US 4865024 A	12-09-1989	AT 120357 T	15-04-1995
		CA 1319870 A	06-07-1993
		DE 68921986 D	04-05-1995
		EP 0439552 A	07-08-1991
		JP 8013307 B	14-02-1996
		JP 4501227 T	05-03-1992
		WO 9004371 A	03-05-1990

EPO FORM 1/03

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.